

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-151907

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月 8日

(51) Int.Cl.⁶
B 6 0 C 11/00

識別記号

F I
B 6 0 C 11/00

D
A
C
G

B 2 9 D 30/58

B 2 9 D 30/58

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-213946
(22) 出願日 平成10年(1998) 7月29日
(31) 優先権主張番号 特願平9-212955
(32) 優先日 平 9 (1997) 8月 7日
(33) 優先権主張国 日本 (J P)
(31) 優先権主張番号 特願平9-251771
(32) 優先日 平 9 (1997) 9月17日
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

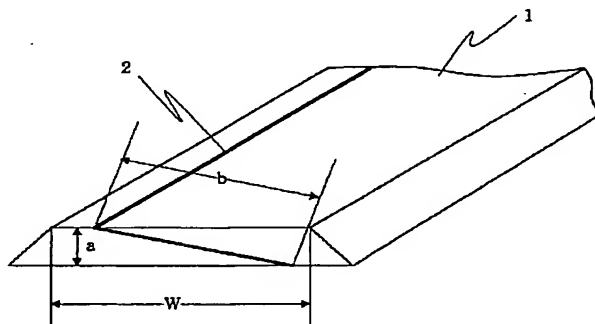
(71) 出願人 000005278
株式会社ブリヂストン
東京都中央区京橋 1 丁目10番 1 号
(72) 発明者 比留間 雅人
東京都稲城市向陽台 4 の 2 D206
(72) 発明者 草野 亜希夫
東京都小平市小川東町 3-5-5
(72) 発明者 藤田 康世
東京都小平市小川東町 3-5-5-416
(74) 代理人 弁理士 本多 一郎

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 タイヤの耐久性に基づく安全性を損なうことなく、帯電防止を確実に確保し得る空気入りタイヤを提供する。また、十分な帯電防止効果を発揮すると同時に耐久面からの安全性に優れ、しかも高い押出し生産性を有する空気入りタイヤを提供する。

【解決手段】 シリカ多量配合系ゴム層を少なくともトレッドの表面部に有する空気入りタイヤであって、前記ゴム層が、タイヤ幅方向の少なくとも 1 箇所において、実質上該ゴム層の全厚みにわたり周方向に延びる導電分離ゴム層により同幅方向に分離されてなる空気入りタイヤにおいて、前記ゴム層の幅方向断面における厚み方向距離 a と、前記導電分離ゴム層により分離されてなる分離ゴム層の幅方向断面の縁面長さ b とが、次式、 $a < b$ で表わされる関係を満足する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリカ多量配合系ゴム層を少なくともトレッドの表面部に有する空気入りタイヤであって、前記ゴム層が、タイヤ幅方向の少なくとも1箇所において、実質上該ゴム層の全厚みにわたり周方向に延びる導電分離ゴム層により同幅方向に分離されてなる空気入りタイヤにおいて、

前記ゴム層の幅方向断面における厚み方向距離aと、前記導電分離ゴム層により分離されてなる分離ゴム層の幅方向断面の縁面長さbとが、次式、

$$a < b$$

で表わされる関係を満足することを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項2】 前記シリカ多量配合系ゴム層の加硫硬化後の固有抵抗値が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上で、かつ前記導電分離ゴム層の固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であり、前記導電分離ゴム層の幅が0.1～3.0mmである請求項1記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】 前記縁面長さbがタイヤ接地幅Wの50～100%である請求項1または2記載の空気入りタイヤ。 20

【請求項4】 前記分離ゴム層の幅方向断面における分離形状が実質直線状を呈している請求項1～3のうちのいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

【請求項5】 前記分離ゴム層の幅方向断面における分離形状が波形状を呈している請求項1～3のうちのいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

【請求項6】 前記導電分離ゴム層の幅が0.5～2.0mmである請求項1～5のうちのいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

【請求項7】 前記トレッドが、表面部に前記シリカ多量配合系ゴム層のキャップゴム層と、その半径方向下方にベースゴム層とを備える少なくとも2層構造で形成されてなる請求項1～6のうちのいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

【請求項8】 前記導電分離ゴム層は硫黄硬化後の固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下のゴムセメント層からなる請求項1～7のうちのいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

【請求項9】 前記導電分離ゴム層は硫黄硬化後の固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電性シートからなる請求項1～7のうちのいずれか一項記載の空気入りタイヤ。 40

【請求項10】 前記導電分離ゴム層がタイヤ幅方向断面において0.1～3.0mmの厚みでV字状または逆V字状に形成されている請求項1記載の空気入りタイヤ。

【請求項11】 タイヤ幅方向断面における前記導電ゴムシートの断面積Aと前記シリカ多量配合系ゴム層の断面積Bとの比(A/B)が0.02～0.1の範囲内である請求項10記載の空気入りタイヤ。

【請求項12】 前記トレッドが、表面部に前記シリカ多量配合系ゴム層のキャップゴム層と、その半径方向下方にベースゴム層とを備える少なくとも2層構造を有し、タイヤ幅方向断面における前記導電ゴムシートの断面積Aと前記キャップゴム層の断面積Bとの比(A/B)が0.02～0.1の範囲内である請求項10記載の空気入りタイヤ。

【請求項13】 前記トレッド部の両ウイングにミニサイドゴム層を備える請求項10～12のうちのいずれか一項記載の空気入りタイヤ。 10

【請求項14】 シリカ多量配合のトレッド部と、帯電防止のための導電分離ゴム層とを同時に押出すことにより、該トレッド部に該導電分離ゴム層をタイヤ幅方向断面において0.1～3.0mmの厚みでV字状または逆V字状に形成させることを特徴とする空気入りタイヤの製造方法。

【請求項15】 シリカ多量配合のトレッド部をタイヤ幅方向にV字状または逆V字状に3分割し、該分割面の少なくとも一方に導電ゴムシートまたは導電セメント層からなる導電分離ゴム層を付着させ、しかる後、該導電分離ゴム層を介して、分割された両トレッド片を合体させることを特徴とする空気入りタイヤの製造方法。

【請求項16】 前記分割された両トレッド片を合体させるときの温度を室温以上とする請求項15記載の製造方法。

【請求項17】 前記トレッドを接合した後、圧着する工程を有する請求項15記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、帯電防止のために導電分離ゴム層を配置したシリカ多量配合系（以下「シリカリッチ」と略記する）トレッドゴムを具備する空気入りタイヤに関し、特に耐久性の面からの安全性および押し出し生産性が向上した空気入りタイヤに関する。 30

【0002】

【従来の技術】従来の空気入りタイヤにおいては、トレッドゴムにカーボンブラックが適量含まれており、タイヤの電気抵抗に関する問題や帯電量の蓄積に関する問題は存在し得なかった。しかしながら、近年環境問題が大きく取り上げられ、低燃費化への動きが加速されている。低燃費化、即ち転がり抵抗の低減をトレッドゴムの改良により達成するためには、ヒステリシスロスを生じさせる原因となるカーボンブラックを減らす必要があり、今日では低燃費性能に優れたトレッドゴムとして、カーボンブラックの配合量を減らしてシリカを含有したトレッドゴムが注目され、タイヤの運動性能と低燃費性能とを高い水準で両立させるために、特にキャップ/ベース構造を有する空気入りラジアルタイヤにおいて、シリカ多量配合ゴムをキャップ層のゴムに使用するケースが増加する傾向にある。その結果、電気抵抗に関する問 50

題および帯電量の蓄積に関する問題が新たに浮上してきている。

【0003】かかる問題を解決する方法として、例えば、欧州特許第658 452号明細書に開示されているように、導電分離ゴム層20をトレッド10の幅方向中央部にトレッド表面からトレッド下層ゴムまで挟み込む手法が知られている(図7)。この空気入りタイヤにおいては、図示するように、トレッドに設けられた導電分離ゴム層20とシリカリッチゴム層10との接合面がタイヤ接地面に対して垂直になっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、導電分離ゴム層がタイヤ接地面に対して垂直に設けられている空気入りタイヤの場合、タイヤの帯電防止という面からは、導電分離ゴム層が常に接地していることから十分に効果を発揮するが、走行時にタイヤに生ずる歪みにより、導電分離ゴム層とシリカリッチゴム層との接合面で剥離が生じ易く、タイヤの安全性の面で問題があった。即ち、前記欧州特許第658 452号明細書等を開示されているように導電分離ゴム層をシリカ配合のトレッドに表面から下層ゴムまで挟み込むと、特に高速走行時に車両が横風を受けてタイヤに横方向からの入力を受けたような場合、図8に示すように、導電分離ゴム層20が他のトレッド10部分と異質ゴムであるが故に境界面より剥離が発生し、この剥離がタイヤ周上に連続して延びるという問題があった。かかる問題は旋回走行時にも同様に生じ得る。一旦剥離が発生するとタイヤの耐久性は著しく低下することになる。

【0005】そこで本発明の目的は、タイヤの耐久性に基づく安全性を損なうことなく、帯電防止を確実に確保し得る空気入りタイヤを提供することにある。

【0006】また、本発明の他の目的は、十分な帯電防止効果を発揮すると同時に耐久面からの安全性に優れ、しかも高い押出し生産性を有する空気入りタイヤを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者は、前記課題を解決すべく鋭意検討した結果、導電ゴム層をトレッドに適用して通電経路を形成せしめるにあたり、一の導電ゴム層により分離されてなる分離面をトレッドゴム層の幅方向断面において厚み方向と傾斜する方向に延在せしめることにより、タイヤ横方向の入力が効果的に分散されて導電ゴム層の動きと境界面でのゴムの変形が拘束され、導電ゴム層の剥離を防止することができることを見出し、下記(1)～(9)の本発明を完成するに至った。

【0008】また、本発明者は、シリカリッチゴム層のトレッドに特定の厚みの導電分離ゴム層をタイヤ幅方向断面においてV字状または逆V字状に配設して導電路を形成せしめることにより、更に高い押出し生産性をも得

ることができることを見出し、下記(10)～(17)の本発明を完成するに至った。すなわち、本発明の空気入りタイヤは下記の通りである。

【0009】(1) シリカ多量配合系ゴム層を少なくともトレッドの表面部に有する空気入りタイヤであって、前記ゴム層が、タイヤ幅方向の少なくとも1箇所において、実質上該ゴム層の全厚みにわたり周方向に延びる導電分離ゴム層により同幅方向に分離されてなる空気入りタイヤにおいて、前記ゴム層の幅方向断面における厚み方向距離aと、前記導電分離ゴム層により分離されてなる分離ゴム層の幅方向断面の縁面長さbとが、次式、 $a < b$

で表わされる関係を満足することを特徴とする空気入りタイヤである。

【0010】(2) 前記空気入りタイヤにおいて、前記シリカ多量配合系ゴム層の加硫硬化後の固有抵抗値が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上で、かつ前記導電分離ゴム層の固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であり、前記導電分離ゴム層の幅が0.1～3.0mmである空気入りタイヤである。

【0011】(3) 前記空気入りタイヤにおいて、前記縁面長さbがタイヤ接地幅Wの50～100%である空気入りタイヤである。

【0012】(4) 前記空気入りタイヤにおいて、前記分離ゴム層の幅方向断面における分離形状が実質直線状を呈している空気入りタイヤである。

【0013】(5) 前記空気入りタイヤにおいて、前記分離ゴム層の幅方向断面における分離形状が波形形状を呈している空気入りタイヤである。

【0014】(6) 前記空気入りタイヤにおいて、前記導電分離ゴム層の幅が0.5～2.0mmである空気入りタイヤである。

【0015】(7) 前記空気入りタイヤにおいて、前記トレッドが、表面部に前記シリカ多量配合系ゴム層のキャップゴム層と、その半径方向下方にベースゴム層とを備える少なくとも2層構造で形成されてなる空気入りタイヤである。

【0016】(8) 前記空気入りタイヤにおいて、前記導電分離ゴム層は硫黄硬化後の固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下のゴムセメント層からなる空気入りタイヤである。

【0017】(9) 前記空気入りタイヤにおいて、前記導電分離ゴム層は硫黄硬化後の固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電性シートからなる空気入りタイヤである。

【0018】(10) 前記空気入りタイヤにおいて、前記導電分離ゴム層がタイヤ幅方向断面において0.1～3.0mmの厚みでV字状または逆V字状に形成されている空気入りタイヤである。

【0019】(11) 前記空気入りタイヤにおいて、タ

イヤ幅方向断面における前記導電ゴムシートの断面積Aと前記シリカ多量配合系ゴム層の断面積Bとの比(A/B)が0.02~0.1の範囲内である空気入りタイヤである。

【0020】(12)前記空気入りタイヤにおいて、前記トレッドが、表面部に前記シリカ多量配合系ゴム層のキャップゴム層と、その半径方向下方にベースゴム層とを備える少なくとも2層構造を有し、タイヤ幅方向断面における前記導電ゴムシートの断面積Aと前記キャップゴム層の断面積Bとの比(A/B)が0.02~0.1

の範囲内である空気入りタイヤである。

【0022】(14)シリカ多量配合のトレッド部と、帯電防止のための導電分離ゴム層とを同時に押出すことにより、該トレッド部に該導電分離ゴム層をタイヤ幅方向断面において0.1~3.0mmの厚みでV字状または逆V字状に形成させることを特徴とする空気入りタイヤの製造方法である。

【0023】(15)シリカ多量配合のトレッド部をタイヤ幅方向にV字状または逆V字状に3分割し、該分割面の少なくとも一方に導電ゴムシートまたは導電セメント層からなる導電分離ゴム層を付着させ、しかる後、該導電分離ゴム層を介して、分割された両トレッド片を合体させることを特徴とする空気入りタイヤの製造方法である。

【0024】(16)前記空気入りタイヤの製造方法において、前記分割された両トレッド片を合体させるときの温度を室温以上とするの製造方法製造方法である。

【0025】(17)前記空気入りタイヤの製造方法において、前記トレッドを接合した後、圧着する工程を有するの製造方法製造方法である。

【0026】本発明の空気入りタイヤにおいては、シリカリッチのトレッドに配設される導電分離ゴム層をタイヤ幅方向断面においてトレッド厚み方向と傾斜させることにより、特にV字状または逆V字状とすることにより、導電分離ゴム層とシリカリッチゴム層との接合面積を広くし、走行時にタイヤにかかる歪みによる応力を分散させ、即ち接合面の任意一点にかかる応力を小さくすることで、かかる接合面における耐剥離性が向上する。また、本発明の空気入りタイヤのシリカリッチのトレッドを押出しにより形成する場合、従来に比べ、導電分離ゴム層と同時に押出される該シリカリッチゴムとの容積のバランスがとれ、特に容積比を最適化することにより、押出し速度を高めることができ、生産性の向上を図ることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明において固有抵抗値 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下を実現し得る導電分離ゴム層用のゴム組成

物に使用するジエン系ゴムは、スチレンブタジエンゴム(SBR)、ブタジエンゴム(BR)または天然ゴム(NR)の少なくとも1種を含むことが耐久性の観点より好ましい。

【0028】また、前記導電分離ゴム層用ゴム組成物には、窒素吸着比表面積(N_2SA)が $130\text{m}^2/\text{g}$ 以上でかつジブチルフタレート吸油量(DBP)が $110\text{ml}/100\text{g}$ 以上のカーボンブラックを使用することが好ましい。このゴム組成物では、かかる小粒径でかつ高ストラクチャーのカーボンブラックを使用することで、通電経路を形成するゴム層の耐久性を向上させ、タイヤの走行末期まで帯電防止効果を発揮し得るようにする。ここで N_2SA はASTM D3037-89に、またDBPはASTM D2414-90に夫々準拠して求められる値である。

【0029】かかるカーボンブラックの配合量がジエン系ゴム100重量部に対して40重量部未満では補強性が十分ではなく、一方100重量部を超えると軟化剤が少ない場合には加硫後に硬くなり過ぎ、割れ等が発生し、また軟化剤が多い場合には耐摩耗性が低下する。なお、カーボンブラック以外の配合剤としては、ゴム製品において通常用いられる配合剤、例えば加硫剤、加硫促進剤、加硫促進助剤、軟化剤、老化防止剤等が通常用いられる配合量にて適宜配合されている。

【0030】本発明においては、前記導電分離ゴム層は硫黄硬化後の固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下のゴムセメント層または導電性シートからなることが好ましい。ここでゴムセメント層は、水を溶媒として用いることも可能であるが、有機溶媒をベースに得るのが品質安定上好ましい。有機溶媒としては、ヘキサン、石油エーテル、ヘプタン、テトラヒドロフラン(THF)、シクロヘキサン等を挙げることができ、好ましくはヘキサンを挙げることができる。ゴムセメント層からなる導電分離ゴム層は、例えば、トレッドの波形の切れ目に流し込むかまたはトレッド表面から底面にわたって塗布することにより設けることができる。かかる切れ目は切断手段(カッター等)により形成することができる。ゴムセメントは切れめに良好に充填しやすいという利点がある。一方、導電性シートはタイヤ成形時にトレッドに入れた切れ目に挟み込むことにより設けることができる。

【0031】次に、本発明の一実施の形態の空気入りタイヤの構造について具体的に説明する。本好適例の空気入りタイヤでは、図1に示すように、導電分離ゴム層2が、シリカリッチのタイヤトレッド1に路面からその幅方向の少なくとも1箇所において実質上該トレッド1の全厚みaにわたり周方向に延在し、該導電分離ゴム層によりトレッド1が幅方向に分離されている。本発明においては、導電分離ゴム層2によりその幅0.1~3.0mm、好ましくは0.5~2.0mmにて分離されてなる分離ゴム層の幅方向断面の縁面長さbが前記全厚みa

よりも長いことが重要である。図 1 に示す本好適実施態様においては、1 本の導電分離ゴム層 2 により分離されてなる分離面がトレッド 1 の幅方向断面において厚み a の方向と傾斜する方向で直線状に延在している。

【0032】導電分離ゴム層 2 の幅が 0.1 mm 以上であれば導電分離ゴム層をセメント状にして充填する際の充填不良を生ずることがなく、導電分離ゴム層がトレッドの全幅にわたり確実に充填される。また、3.0 mm 以下であればタイヤの転がり抵抗が悪化することなく、またトレッドゴムと導電分離ゴム層との境界面からの剥離に影響を及ぼすこともない。また、導電分離ゴム層 2 により分離されてなる分離面がトレッドゴムの幅方向断面において厚み方向と傾斜する方向に延在することにより、タイヤ横方向の入力が効果的に分散され、導電分離ゴム層の動きと、導電分離ゴム層-トレッドゴム境界面でのゴムの変形とが拘束され、該導電分離ゴム層の剥離を防止することができる。

【0033】導電分離ゴム層 2 により分離されてなる分離面が幅方向断面の縁面長さ b は、好ましくはタイヤ接地幅 W の 50%~100% である。50%未満ではトレッド厚さ方向の力の分散が不十分で、耐久性の向上が望めず、一方 100%を超えると導電分離層が接地面から外れ帯電防止効果が得られなくなる。ここで、「タイヤ接地幅」とは、タイヤを適用リムに装着し、規定の空気圧とし、静止した状態で平板に対し垂直に置き、規定の質量を加えたときのタイヤ接触面におけるタイヤ軸方向の最大直線距離をいい、JATMA 規格において、1996 年度 JATMA YEAR BOOK に従い、該タイヤを標準リムに装着し、適用サイズ・プライレーティングにおける最大負荷能力およびこれに対応する空気圧（最大空気圧）を基準とする。使用地または製造地において、TRA 規格、ETRTT 規格が適用される場合は各々の規格に従う。

【0034】また、導電分離ゴム層 2 により分離されてなる分離面のタイヤ幅方向断面における分離形状は、好ましくは図 1 に示すように実質直線状であるが、図 2 に示すように波形形状を呈していてもよい。

【0035】なお、シリカリッチトレッドゴムは、タイヤの湿潤路面に対する運動性能と低燃費性能とを高い水準で両立させるためにトレッドゴムにシリカが多量配合されているが、これによりタイヤトレッド 1 の固有抵抗値は $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上となる。

【0036】本発明においては、図 3 に示すように、前記トレッドが、表面部に前記シリカ多量配合系ゴム層のキャップゴム層 3 と、その半径方向下方にベースゴム層 4 とを備える 2 層構造で形成し、導電分離ゴム層 2 が実質上キャップゴム層 3 の全厚みにわたり周方向に延びるようにしても、前記と同様の本発明の効果を達成することができる。

【0037】次に、本発明の他の実施の形態の空気入り

タイヤの構造について具体的に説明する。図 4 に示す本発明の空気入りタイヤの好適例では、トレッド 1 がシリカリッチのゴム層からなり、トレッド 1 の両ウイングにミニサイドゴム層 5 を備えている。このトレッド 1 は、シリカリッチとすることにより固有抵抗値は $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上となる。このトレッド 1 に導電分離ゴム層 2 がタイヤ幅方向断面において V 字状に形成され、該導電分離ゴム層 2 のトレッド上端側の両端が接地面内にあり、かつトレッド下端側の一端がトレッド 1 をタイヤ幅方向に実質上分割する位置まで延在している。なお、こ

10

で、「実質上分割する」とは、放電効果が完全に分割した場合と同様に得られ、かつ成型時のつなぎにも役立つ程度の薄さを残している場合も含むものとする。

【0038】かかる空気入りタイヤと、従来のシリカリッチのトレッドに導電分離ゴム層を有する同種のタイヤ（図 9）との、トレッドにおける導電分離ゴム層とシリカリッチゴム層との接合面積を夫々 S_B および S_A とすると、 $S_A < S_B$ となり、剥離しにくくなる。また、図 4 中の p 点で導電分離ゴム層 2 がトレッド 1 を 3 分割している

20

ので、良好にトレッドの導電性を確保することができる。さらに、シリカリッチトレッド 1 を押出しにより作る場合、図 9 に示す従来のトレッドの場合に比べ導電分離ゴム層とそれ以外のゴム層との容積のバランスがとれていることから、各層の押出し速度を同じにすることができ、作業性に優れている。

30

【0039】上述の場合、導電分離ゴム層 2 の厚みは 0.1~3.0 mm であることが好ましい。この幅が 0.1 mm 以上であれば通電路形成として十分であり、また、3 mm 以下であればタイヤの転がり抵抗が悪化することもない。

【0040】また、タイヤ幅方向断面における導電ゴムシートとしての導電分離ゴム層 2 の断面積 A とトレッド 1 の断面積 B との比 (A/B) は 0.02~0.1 の範囲内であることが好ましい。この比が 0.02 未満であると押出し生産性の改善効果が期待できず、一方 0.1 を超えると、シリカ配合系のトレッドの特徴であるタイヤの運動性能と低燃費性能とを高い水準で両立させることが困難となる。

40

【0041】さらに、導電分離ゴム層 2 を上述のように V 字状に設ける場合においても、トレッド部 1 が、表面部に前記シリカリッチのキャップゴム層と、その半径方向下方にベースゴム層とを備える少なくとも 2 層構造を有していてもよい。この場合は、タイヤ幅方向断面における導電ゴムシートの断面積 A とキャップゴム層の断面積 B との比 (A/B) が 0.02~0.1 の範囲内であることが好ましい。

【0042】本発明の空気入りタイヤのその他の好適例を図 5 に示す。図 5 においては、前記と同様のトレッド 1 のタイヤ幅方向断面において導電分離ゴム層 2 が逆 V 字状に形成され、該導電分離ゴム層 2 のトレッド上端側

50

の一端がトレッド 1 をタイヤ幅方向に実質上分割する位置まで延在し、かつトレッド下端側の両端がトレッド底部まで達している。なお、ここで、「実質上分割する」とは、前記と同様の意味である。

【0043】次に、導電分離ゴム層がタイヤ幅方向断面においてV字状または逆V字状に形成されている空気入りタイヤの製造方法について具体的に説明する。本発明の製造方法の好適例においては、シリカリッチのトレッドと、帯電防止のための導電分離ゴム層とを同時に押出すことにより、該トレッド部に該導電分離ゴム層をタイヤ幅方向断面において0.1~3.0mmの厚みでV字状または逆V字状に形成させる。かかる同時押し法は、導電分離ゴム層をタイヤ幅方向断面においてV字状または逆V字状としたことで、同時に押出されるシリカリッチゴムとの容積のバランスがとれ、容積比の最適化により押出し速度を高めることができ、従来に比し、生産性の向上を図ることができる。

【0044】また、本発明の他の好適例においては、先ず、シリカリッチのトレッド部をタイヤ幅方向にV字状*

(表1:シリカリッチゴム層)

	配合量
スチレンブタジエンゴム*1	96 (重量部)
ブタジエンゴム*2	30
SiO ₂ *3	60
カーボンブラック(N234)*4	20
シランカップリング剤*5	6
ZnO	3
ステアリン酸	2
アロマオイル	10
加硫促進剤(CBS)*6	1.5
加硫促進剤(DPG)*7	2
硫黄	1.5

【0047】

*1 日本合成ゴム(株)製SBR1712

*2 96%シス結合

*3 ニブシルVN3

*4 N₂SA:126m²/g DBP:125ml/100g

(表2:導電分離ゴム層)

	配合量
天然ゴム	40 (重量部)
スチレンブタジエンゴム*8	60
カーボンブラック(N134)*9	60
アロマオイル	15
ZnO	2
老化防止剤*10	1
加硫促進剤(DPG)	0.2
加硫促進剤(NS)*11	0.8
硫黄	1.5

*8 日本合成ゴム(株)製SBR1500

*または逆V字状に3分割する。かかる分割は3本単独で押出するか、あるいは1本押出した後、カッター等により分割(スリッティング)する。次いで、該分割面の少なくとも一方に導電ゴムシートまたは導電セメント層からなる導電分離ゴム層を付着させる。トレッドの分割面に導電ゴム層を付着させた後、該導電分離ゴム層を介して、分割された両トレッド片を、好ましくは室温以上の温度にて合体させる。導電分離ゴム層を介して接合、圧着する場合、ステッチャーロールまたはプロフィールロール間を通過させることにより接合部を圧着する。

【0045】

【実施例】実施例1~2、比較例、従来例1

以下に、本発明を実施例、比較例および従来例に基づき具体的に説明する。下記の表1および表2に示す配合処方に従い、空気入りラジアルタイヤのシリカリッチゴム層および導電分離ゴム層に用いるゴム組成物を夫々調製した。

【0046】

*5 DEGUSSA社製 Si69

*6 N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド

*7 ジフェニルグアニジン

【0048】

11

12

*9 $N_2SA: 146m^2/g$ DBP: $127ml/100g$

*10 N-(1,3-ジメチルブチル)-N'-フェニル-p-フェニレンジアミン

*11 N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド

【0049】得られた導電ゴムを図1、3および7に示すようにしてトレッド1に導電分離ゴム層2として適用し、サイズ185/65R14の空気入りラジアルタイヤを試作した。

【0050】実施例1では、図1に示すように、1本の導電分離ゴム層2により分離されてなる分離面がトレッド1の幅方向断面において厚み方向と傾斜する方向に直線状に延在している。この導電分離ゴム層2のタイヤ幅方向の厚さは1mmであり、また導電分離ゴム層2により分離されてなる分離面層の幅方向断面の縁面長さbはタイヤ接地幅Wの80%である。

【0051】実施例2では、図3に示すように、キャップ/ベース構造のトレッドにおいて、1本の導電分離ゴム層2により分離されてなる分離面がトレッドの幅方向断面において厚み方向と傾斜する方向に直線状に延在して、ベース層下面まで達している。この導電分離ゴム層2のタイヤ幅方向の厚さは1mmであり、また導電分離ゴム層2により分離されてなる分離面層の幅方向断面の縁面長さbはタイヤ接地幅Wの80%である。

【0052】従来例1は、図6に示すように、導電分離ゴム層2を挿入しない他は前記実施例と同様のタイヤの例である。

【0053】比較例は、図7に示すように、タイヤ幅方向の厚さ5mmの導電分離ゴム層をタイヤ中央にて周方向に連続して形成せしめた他は前記実施例と同様のタイヤの例である。

【0054】これらのタイヤの抵抗値（電気抵抗値）*

*は、次のようにして求めた。即ち、GERMAN ASSOCIATION OF RUBBER INDUSTRYのWdK 110 シート3に準拠してヒューレットパカード（HEWLETT PACKARD）社製モデルHP4339Aのハイレジスタンスメーターを使用し、図10のようにして測定した。図中、11はタイヤ、12は鋼板、13は絶縁板、14はハイレジスタンスメーターであり、絶縁板13上の鋼板12とタイヤ11のリムとの間に1000Vの電流を流して測定した。

【0055】また、導電分離ゴム層2の固有抵抗値は、次のようにして求めた。即ち、円盤形状のサンプルを作製し、半径： $r=2.5cm$ 、厚さ： $t=0.2cm$ の部分の電気抵抗値Rを、図11に示すアドバンス社製絶縁抵抗試験箱を用いて測定し、次式により固有抵抗値 ρ を計算した。

$$\rho = (a/t) R$$

式中、aは断面積（ $=\pi \times r^2$ ）、tは厚さである。なお、図11中、Aは主電極、Bは対電極、Cはガード電極、tは試料の厚さを示す。

【0056】供試タイヤを実車に装着し、R80mで0.4~0.5Gの横Gの条件下にて円回転させ、20周後の導電分離ゴム層のトレッドゴムとの境界面での剥離の有無を調べた。明らかに剥離が発生している場合を耐久性×、剥離なしの場合を耐久性○とした。得られた結果を下記の表3に併記する。

【0057】（表3）

		従来例1	比較例	実施例1	実施例2
導電ゴム層	挿入位置 (図面参照)	図6	図7	図1	図3
	固有抵抗値 ($\Omega \cdot cm$)	—	10^5	10^5	10^5
	タイヤ幅方向厚さ (mm)	—	5	1	1
	分離長さ (b/W) (%)	—	—	80	80
電気抵抗 (Ω)		10^{11}	10^6	10^6	10^6
耐久性		○	×	○	○

【0058】実施例3、従来例2

実施例3

得られたシリカリッチのトレッドゴム用組成物および導電分離ゴム層用ゴム組成物を用いて、図4に示すトレッド構造の空気入りラジアルタイヤ（サイズ185/60R14）を試作した。このタイヤは、タイヤ幅方向断面

における導電分離ゴム層2の断面積Aとシリカリッチトレッドゴム1の断面積Bとの比（A/B）が0.024である。また、導電分離ゴム層の厚みは1.0mmである。

【0059】従来例2

実施例3と同様のゴム組成物を用いて、図9に示すトレ

ッド構造で同サイズの空気入りラジアルタイヤを試作した。このタイヤは、タイヤ幅方向断面における導電分離ゴム層 2 の断面積 A とシリカリッチトレッドゴム 1 の断面積 B との比 (A/B) が 0.012 である。また、導電分離ゴム層のタイヤ幅方向の厚みは 1.0 mm である。

【0060】実施例 3 のトレッドの押し出し速度を従来例 2 を 100 として指数表示した。数値が大きい程生産性が良好である。また、実施例および従来例のタイヤを実車に装着し、速度 60 km/時で 2 時間スラローム走行試験を行い、トレッドにおける導電分離ゴム層とシリカリッチゴム層との接合面の亀裂の発生の有無を調べた。得られた結果を下記の表 4 に示す。

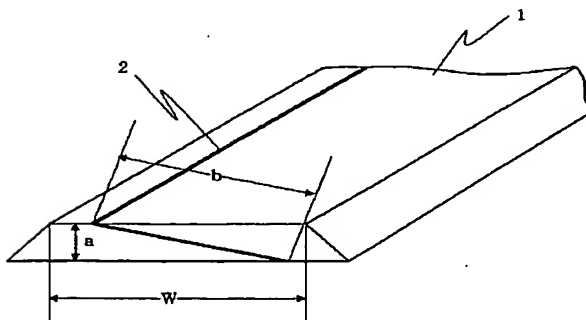
【0061】(表 4)

	従来例 2	実施例 3
断面積比 (A/B)	0.012	0.024
生産性 (押し出し速度) (指数)	100	200
亀裂発生の有無	あり	なし

【0062】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の空気入りタイヤにおいては、導電分離ゴム層をトレッドに適用して通電経路を形成せしめるにあたり、一の導電ゴム層により分離されてなる分離面をトレッドゴム層の幅方向断面において厚み方向と傾斜する方向に延在せしめたことにより、タイヤ横方向の入力が効果的に分散されて導電ゴム層の剥離防止がなされ、耐久性を損なうことなく、帯電防止を確実に確保することができる。また、シリカリッチゴム層のトレッドに特定の厚みの導電分離ゴム層をタイヤ幅方向断面において V 字状または逆 V 字状に配設して導電路を形成せしめたことにより、十分な帯電防止効果が得られると同時に、導電分離ゴム層とシリカリッチゴム層との接合面での亀裂発生を抑えることが

【図 1】



でき、安全性に優れ、しかも高い押し出し生産性を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一例空気入りタイヤのトレッド部を模式的に示す断面斜視図である。

【図 2】本発明の他の一例空気入りタイヤのトレッド部を模式的に示す断面斜視図である。

【図 3】本発明の更に他の一例空気入りタイヤのトレッド部を模式的に示す断面斜視図である。

10 【図 4】本発明の更に他の一例空気入りタイヤのトレッド部を模式的に示す断面図である。

【図 5】本発明の更に他の一例空気入りタイヤのトレッド部を模式的に示す断面図である。

【図 6】従来例 1 の空気入りタイヤのトレッド部を模式的に示す断面斜視図である。

【図 7】比較例で用いた空気入りタイヤのトレッド部を模式的に示す断面斜視図である。

【図 8】比較例で用いた空気入りタイヤのトレッド部の剥離発生の様子を模式的に示す断面斜視図である。

20 【図 9】従来例 2 の空気入りタイヤのトレッド部を模式的に示す断面図である。

【図 10】実施例で使用した固有抵抗値測定装置の概略図である。

【図 11】固有抵抗値の測定法を示す説明図である。

【符号の説明】

1, 10 トレッド

2, 20 導電分離ゴム層

3 キャップゴム層

4 ベースゴム層

30 5 ミニサイドゴム層

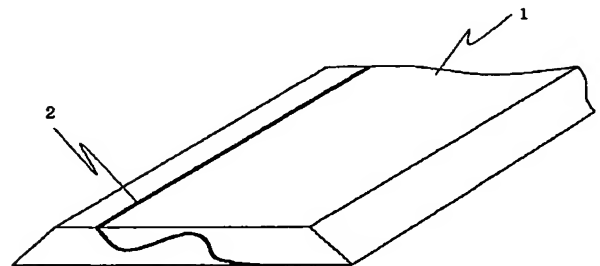
11 タイヤ

12 鋼板

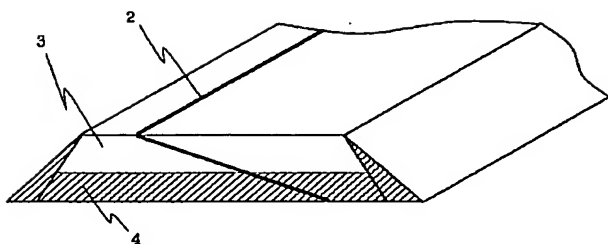
13 絶縁板

14 ハイレジスタンスメーター

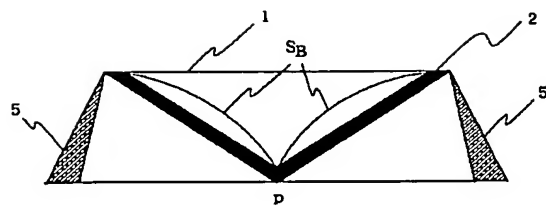
【図 2】



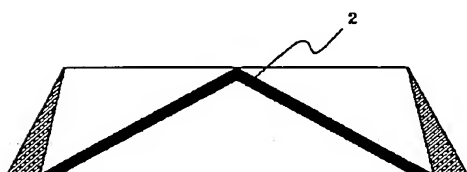
【図 3】



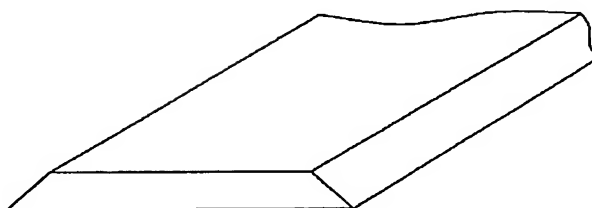
【図 4】



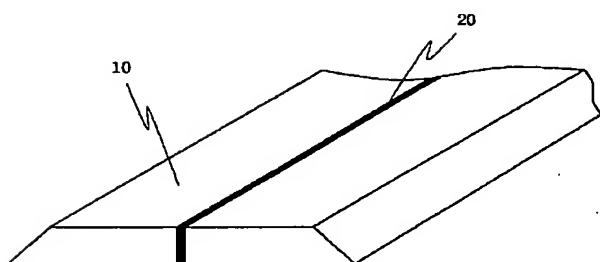
【図 5】



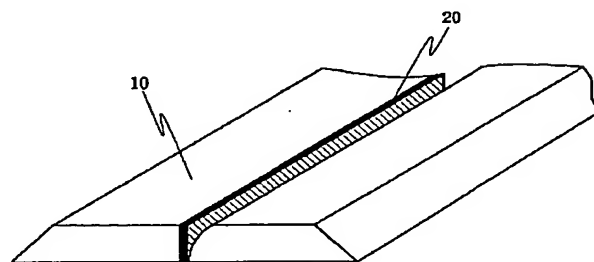
【図 6】



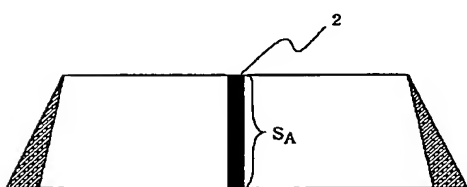
【図 7】



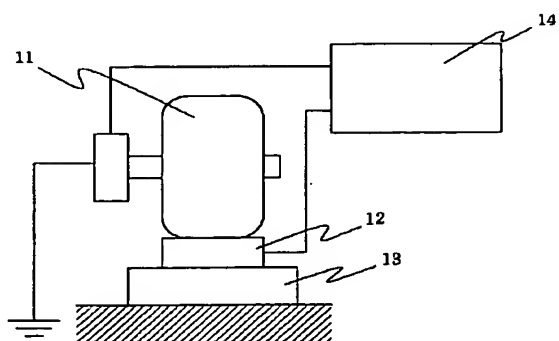
【図 8】



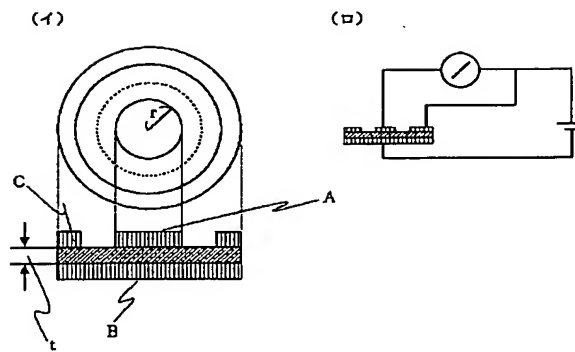
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
B 6 0 C 1/00
19/08

識別記号

F I
B 6 0 C 1/00
19/08

A